



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11004506 A**

(43) Date of publication of application: **06.01.99**

(51) Int. Cl.

B60L	11/12
B60L	3/00
F02D	29/02
H02J	7/00
H02M	3/28
H02P	9/04

(21) Application number: 09171139

(22) Date of filing: 12.06.97

(71) Applicant: **AQUEOUS RES:KK**

(72) Inventor: MINESAWA YUKIHIRO
YAMASHITA MITSUGI

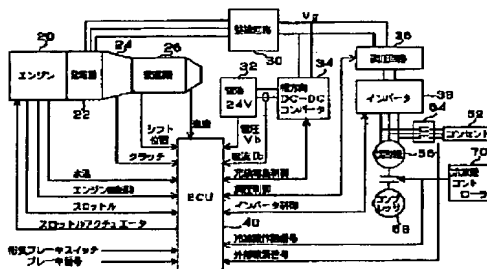
(54) CAR GENERATOR

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a car generator capable of efficiently generating power in response to the state of running.

SOLUTION: Charging to a battery 32 is conducted by converting an AC generated in an AC generator 22 into a DC by a rectifying circuit 30, and stepping down the DC in a bi-directional DC-DC converter 34. An induction machine 56 is supplied with power by stepping up the voltage of the battery 32 in the bi-directional DC-DC converter 34 and converting the voltage into the AC in an inverter 38. Power can be generated by efficiently using an output from an engine 20 by feeding the engine 20 with fuel in quantity, in which the highest torque is generated in comparison with fuel consumption, by an ECU 40 and generating power by employing excess torque at that time.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(11)特許出願公開番号

特開平11-4506

(43)公開日 平成11年(1999)1月6日

J
D
P
L

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全 14 頁) 最終頁に続く

(71)出願人 591261509
株式会社エクス・リサーチ
東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号

(72)発明者 峯澤 幸弘
東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号 株
式会社エクス・リサーチ内

(72)発明者 山下 貢
東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号 株
式会社エクス・リサーチ内

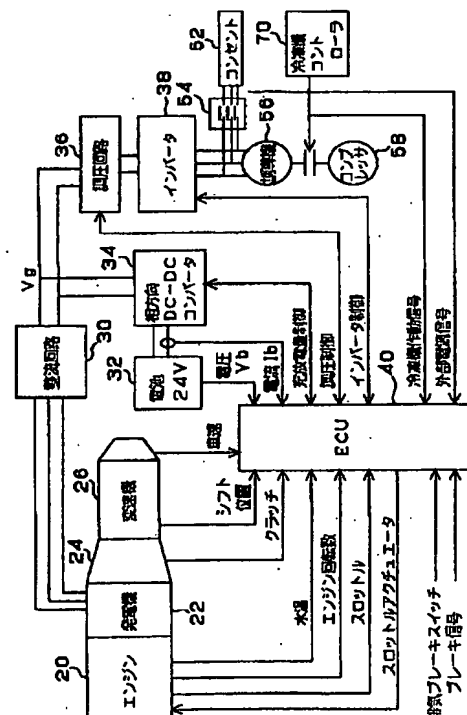
(74)代理人 弁理士 田下 明人 (外1名)

(54) 【発明の名称】 車両発電装置

(57) 【要約】

【課題】 車両の走行状態に応じて効率的に電力を発生させ得る車両発電装置を提供する。

【解決手段】 バッテリ 32 への充電は、交流発電機 22 にて発生された交流を整流回路 30 にて直流に変換し、双方向 DC-DC コンバータ 34 において降圧して行う。また、誘導機 56 への電力供給は、バッテリ 32 の電圧を双方向 DC-DC コンバータ 34 において昇圧し、インバータ 38 にて交流に変換することで行う。ここで、ECU 40 が、燃料消費に対して最も高いトルクを発生する量の燃料をエンジン 20 へ供し、余剰トルクを用いて発電を行うことで、効率的にエンジンの出力を用いて発電することが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 交流負荷と、

車両の内燃エンジンにて駆動され交流を発生する交流発電機と、

該交流発電機にて発生された交流を直流に変換する整流装置と、

電力を蓄えるバッテリーと、

前記整流装置と前記バッテリー間とを電氣的に接続し、該整流装置とバッテリー端子間とで電圧を昇降して、該バッテリーを充電・放電させる電圧昇降装置と、

前記整流装置と前記交流負荷間に配設され、直流を交流へ変換する直流-交流変換装置と、から成ることを特徴とする車両発電装置。

【請求項 2】 内燃エンジンを制御する制御装置と、前記内燃エンジンの各回転数における、燃料消費に対して最も高いトルクを発生する燃料量を保持するマップと、

交流負荷と、

車両の内燃エンジンにて駆動され交流を発生する交流発電機と、

該交流発電機にて発生された交流を直流に変換する整流装置と、

該整流装置で整流された電力を蓄えるバッテリーと、

前記整流装置と前記バッテリー間とを電氣的に接続し、該整流装置とバッテリー端子間とで電圧を昇降して、該バッテリーを充電・放電させる電圧昇降装置と、

前記整流装置と前記交流負荷間に配設され、直流を交流へ変換する直流-交流変換装置と、から成り、

前記制御手段が、前記マップに基づき、燃料消費に対して最も高いトルクを発生する量の燃料を内燃エンジンへ供給することを特徴とする車両発電装置。

【請求項 3】 前記車両発電装置が、

前記内燃エンジンと変速機間に配設されたクラッチの係脱を検出するクラッチ検出手段と、

車速変化に基づき、クラッチが踏まれた際に、変速段がシフトアップされるかシフトダウンされるかを予測する変速段予測手段と、を備え、

クラッチが踏まれ、前記変速段予測手段にてシフトアップが予測された際に、前記電圧昇降装置がバッテリーへの充電電力量を下げ、シフトダウンが予測された際に、前記電圧昇降装置がバッテリーへの充電電力量を高めることを特徴とする請求項 2 の車両発電装置。

【請求項 4】 前記車両発電装置が、

排気ブレーキスイッチのオン・オフを検出するブレーキ検出手段を備え、

前記ブレーキ検出手段にて、排気ブレーキスイッチのオンが検出された際に、前記電圧昇降装置が、バッテリーへの充電電力量を高めることを特徴とする請求項 2 又は 3 の車両発電装置。

【請求項 5】 負荷を駆動すると共に、車両の内燃エン

ジンにて駆動され交流を発生する交流電動発電機と、電力を蓄えるバッテリーと、

電圧を昇降して、該バッテリーを充電・放電させる電圧昇降装置と、

該交流電動発電機にて発生された交流を直流に変換すると共に、前記電圧昇降装置にて昇圧された直流を交流に変換して該交流電動発電機を駆動する直流-交流変換装置と、前記電圧昇降装置及び前記直流-交流変換装置に接続され、直流を商用交流電力に変換し外部へ供給するインバータ回路と、から成ることを特徴とする車両発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、交流負荷へバッテリーに充電した電力を供給し得る車両発電装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】商用交流で駆動される誘導機を用いて、修理、回収作業現場あるいは特殊なごみ収集の作業現場にて作業用動力を得られるように構成された車両に関連する技術として、特開平 7-75208 号が提案されている。かかる車両においては、車両走行中においては、エンジンの出力の一部を用いて発電機にて電力を発生させて蓄電器に充電している。そして、エンジン停止中は、車外から供給される商用電力、すなわち、車外の商用電力のソケットへコンセントを繋ぐことで誘導機へ給電している。また、作業現場に商用電力の施設がない場合には、蓄電器から誘導機へ給電している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】エンジン停止中に蓄電器からの電力を供給し得るよう構成された車両においては、発電機からの電力を蓄電器へ直接充電できるように構成されているため、発電機の発生電圧が低く効率が悪い。即ち、低い電圧の大電流を流すため給電線での電力ロスが大きかった。また、従来の車両においては、車両の走行状態の変化を十分に考慮していないため、効率的に発電を行うことができなかった。

【0004】本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、効率的に電力を発生させ得る車両発電装置を提供することにある。

【0005】また、本発明の目的は、車両の走行状態に応じて効率的に電力を発生させ得る車両発電装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、請求項 1 の車両発電装置では、交流負荷と、車両の内燃エンジンにて駆動され交流を発生する交流発電機と、該交流発電機にて発生された交流を直流に変換する整流装置と、電力を蓄えるバッテリーと、前記整

流装置と前記バッテリー間とを電氣的に接続し、該整流装置とバッテリー端子間とで電圧を昇降して、該バッテリーを充電・放電させる電圧昇降装置と、前記整流装置と前記交流負荷間に配設され、直流を交流へ変換する直流-交流変換装置と、から成ることを技術的特徴とする。

【0007】また、請求項2の車両発電装置では、内燃エンジンを制御する制御装置と、前記内燃エンジンの各回転数における、燃料消費に対して最も高いトルクを発生する燃料量を保持するマップと、交流負荷と、車両の内燃エンジンにて駆動され交流を発生する交流発電機と、該交流発電機にて発生された交流を直流に変換する整流装置と、該整流装置で整流された電力を蓄えるバッテリーと、前記整流装置と前記バッテリー間とを電氣的に接続し、該整流装置とバッテリー端子間とで電圧を昇降して、該バッテリーを充電・放電させる電圧昇降装置と、前記整流装置と前記交流負荷間に配設され、直流を交流へ変換する直流-交流変換装置と、から成り、前記制御手段が、前記マップに基づき、燃料消費に対して最も高いトルクを発生する量の燃料を内燃エンジンへ供給することを技術的特徴とする。

【0008】更に、請求項3の車両発電装置では、請求項2において、前記車両発電装置が、前記内燃エンジンと変速機間に配設されたクラッチの係脱を検出するクラッチ検出手段と、車速変化に基づき、クラッチが踏まれた際に、変速段がシフトアップされるかシフトダウンされるかを予測する変速段予測手段と、を備え、クラッチが踏まれ、前記変速段予測手段にてシフトアップが予測された際に、前記電圧昇降装置がバッテリーへの充電電力量を下げ、シフトダウンが予測された際に、前記電圧昇降装置がバッテリーへの充電電力量を高めることを技術的特徴とする。

【0009】また更に、請求項4の車両発電装置では、請求項2又は3において、前記車両発電装置が、排気ブレーキスイッチのオン・オフを検出するブレーキ検出手段を備え、前記ブレーキ検出手段にて、排気ブレーキスイッチのオンが検出された際に、前記電圧昇降装置が、バッテリーへの充電電力量を高めることを技術的特徴とする。

【0010】請求項1の車両発電装置においては、バッテリーへの充電は、交流発電機にて発生された交流を整流装置にて直流に変換し、電圧昇降装置において降圧して行う。また、交流負荷への電力供給は、バッテリー電圧を電圧昇降装置において昇圧し、直流-交流変換装置にて交流へ変換することで行う。ここで、交流発電機が交流負荷への給電電圧よりも高い交流、或いは、交流負荷への給電電圧と等しい交流を発生するため、高い効率で交流負荷へ給電できる。

【0011】請求項2の車両発電装置においては、制御手段が、燃料消費に対して最も高いトルクを発生する量の燃料を内燃エンジンへ供給するため、効率的に内燃エ

ンジンの出力を用いて発電することが可能となる。

【0012】請求項3の車両発電装置においては、クラッチが踏まれシフトアップされる、即ち、内燃エンジンの回転数が低下する際に、電圧昇降装置が、バッテリーへの充電電力量を下げ、内燃エンジンへの発電機負荷を下げておく。反対に、シフトダウンされる、即ち、内燃エンジンの回転数が高まる際に、電圧昇降装置が、バッテリーへの充電電力量を高めておく。このため、変速機の変速段を切り替えを円滑に行える。

10 【0013】請求項4の車両発電装置においては、排気ブレーキスイッチのオンが検出された際に、電圧昇降装置が、バッテリーへの充電電力量を高め、回生量を増大させる。このため、高い効率で発電が行い得る。

【0014】

20 【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施形態に係る車両発電装置を用いる車両について図を参照して説明する。図1は第1実施形態様の車両発電装置を搭載した保冷車両の構成を示すブロック図である。ガソリンエンジン20には、永久磁石の界磁を備え200V以上の交流を発生し得る発電機22が連結されている。また、該エンジンには、クラッチ24を介して変速機26が接続されている。

30 【0015】発電機22からの電力は、整流回路30にて整流され、双方向DC-DCコンバータ34を介して24Vのバッテリー32を充電するよう構成されている。また、該整流回路30にて整流された直流電力は、調圧回路36にて昇圧・降圧され、インバータ38にて交流に変換され誘導機56を駆動し得るよう構成されている。該誘導機56は、冷媒を圧縮するコンプレッサ58に接続されている。該コンプレッサ58は、冷凍機コントローラ70にて制御されるようになっている。また、この誘導機56には、車外のコンセント52からの商用200V以上の交流電圧がリレー54を介して供給し得るようになっている。

40 【0016】エンジン20、双方向DC-DCコンバータ34、調圧回路36、及び、インバータ38は、ECU40にて制御されるようになっている。該ECU40には、車速、変速機26のシフト位置、クラッチ24の接・離、エンジン20の回転数、スロットル開度、排気ブレーキをオン・オフさせる排気ブレーキスイッチ信号が入力され、エンジンに対してスロットルを開かせるスロットルアクチュエータ信号を送出するように構成されている。更に、該ECU40は、バッテリー32の電圧値Vbが入力され、双方向DC-DCコンバータ34に対して、充放電制御の信号を送出し、調圧回路36に対して電圧の調圧制御信号を送出し、インバータ38に対してインバータ制御信号を送出するように構成されている。更に、該ECU40には、外部電源の接続の有無を知らせる外部電源信号が、また、冷凍機コントローラ70からの冷凍機作動信号が加えられるよう構成されて

いる。

【0017】図2を参照して整流回路30、調圧回路36、双方向DC-DCコンバータ34、及び、インバータ38の構成について更に詳細に説明する。整流回路30は、3相交流発電機22にて発生された200V3相交流電圧を整流し得るように6個のダイオードからなるブリッジ回路と、電圧を平滑するための平滑コンデンサとから構成されている。双方向DC-DCコンバータ34は、整流回路30からの電力をバッテリー32へチョッピングにて降圧して充電するトランジスタTR3と、バッテリー32からの電力をチョッピングにて昇圧して放電させるトランジスタTR4と、リアクトルLとから構成されている。調圧回路36は、1対1の巻き線比を有する絶縁トランスTと、該絶縁トランスTの一次側に設けられたトランジスタTR1と、二次側に設けられたトランジスタTR2とから成り、該トランジスタTR1は、入出力電圧を調整するように構成されている。インバータ38は、調圧回路36から供給された直流電力を3相交流へ変換する6個のトランジスタからなるブリッジ回路と、該トランジスタにそれぞれ並列に接続された環流用のダイオードと、電力を一時的に蓄えるコンデンサとから構成されている。なお、エンジン停止中に外部から商用電力が供給された際には、該電力にて誘導機56が駆動されると共に、インバータ38にて電力が直流へ変換され、調圧回路36のTR2にて電圧が調整され、更に双方向のDC-DCコンバータ34を介してバッテリー32への充電が行われる。

【0018】該保冷車両においては、エンジン20の回転中は、発電機22にて発生された電力により、誘導機56が駆動され、他方、エンジン20の停止中は、車外のコンセント52からの商用200V交流電圧により誘導機56が回動されるように構成されている。更に、エンジンの停止中であって、外部から商用電力が供給されないときには、バッテリーの電力が双方向DC-DCコンバータ34を介して誘導機56側に供給される。更に、該保冷車両のエンジンの回転中は、発電機22からの電力が誘導機56側に供給されるが、車両の走行状態（負荷状態）に応じて、バッテリーからの電力が補助的に供給されるようになっている。

【0019】このバッテリー32への充・放電を車両の状況に応じて調整することで燃料消費に比して高い効率で発電機22にて発電を行うと共に、電力を効率的に使用している。このECU40による電力制御について図3～図9のフローチャートを参照して説明する。

【0020】先ず、ECU40は、図1を参照して上述した車速等の各種信号を入力する（S12）。次に、エンジン20の冷却水温が高いかを判断する（S14）。水温が低くエンジンに負荷を加えられない間は（S14がNo）、発電機22による発電量をゼロにする（S18）。他方、水温が十分に高まったなら（S14がYe

s）、車速がゼロ、即ち、停車中かを判断する（S20）。ここで、停車中は（S20がYes）、停車時発電制御を実行する（S100）。この、停止時発電制御について、該処理のサブルーチンを示す図4を参照して説明する。

【0021】該停車時発電制御では、バッテリー32の電池容量（SOC）に基づき、エンジンの目標回転数と発電トルク T_g とを設定する（S102）。発電トルク T_g とは、発電機22からの電力を整流回路30にて整流した電流量に対応している。ここで、バッテリー32の電力が使用され電池容量（SOC）が下がっているときには、通常のアイドリング時よりも高いエンジン回転数が目標回転数として設定され、また、相対的に大きな発電トルク T_g が設定される。反対に、バッテリー32の電池容量（SOC）が十分に残っているときには、通常のアイドリング時のエンジン回転数が目標回転数として設置されるとともに、比較的小さな発電トルク T_g が設定される。そして、該ECU40に保持されている図10（B）に示すような各エンジン回転数毎の発電トルク T_g －電圧 V_g のマップから、発電トルク（電流量） T_g に対応する目標電圧 V_g が検索される（S104）。本実施態様では、双方向DC-DCコンバータ34、調圧回路36等を電圧に基づき制御しているため、電流（発電トルク T_g ）を直接調整することができない。このため、目標発電トルク T_g となる目標電圧 V_g を求め、後述するように該目標値に電圧を制御する。ここで、目標電圧 V_g は、図2中に示すように整流回路30の出力端での電圧値である。

【0022】ここで、車両が走行しており車速がゼロでない場合には、上述した図3に示すステップ20の車速ゼロかの判断がNoとなり、ステップ22へ進む。該ステップ22では、クラッチがオフされているか、或いは、変速機26がニュートラルになっているかを判断する。ここで、クラッチがオフされておらず、また、ニュートラルとなっていない場合には（S22がNo）、アクセルペダルが踏まれているかを判断する（S24）。ここで、アクセルが踏まれ、車両が通常走行している場合には（S24がNo）、ECU40は、通常発電制御を実施する（S200）。

【0023】この通常発電制御について、当該処理のサブルーチンを示す図5を参照して説明する。ECU40は、先ず、スロットル開度とエンジン20の回転数から図示しないマップを検索してエンジンにて発生しているトルク T_a を推定する（S202）。そして、エンジン20の回転数から燃料消費量に対して最も高いトルクを発生させ得る最適ラインを設定する（S204）。この最適ラインは、図10（A）に示すエンジン回転数－トルクの曲線のエンジンの最大トルク T_{max} よりも低い値の曲線となる。そして、推定したエンジントルク T_a と、最適ラインとの差から発電トルク（発電電流） T_g

を設定する。即ち、この実施態様では、後述するように最も燃料効率の良い最適ライン上でエンジンを駆動する。ここで、現在のエンジントルク（推定トルク）が車両走行に必要なトルクであるため、該推定トルクと最適ライン上で発生させているトルクとの差分、即ち、余剰トルクを積極的に発生させ、これを発電機22にでの発電用に振り分ける。最後に、該発電トルク（電流量） T_g を発生させる目標電圧 V_g が、図10（B）を参照して上述したマップから求められる（S208）。

【0024】ここで、上述した図3に示すステップ22のクラッチがオフされているか、或いは、ニュートラルかの判断において、クラッチがオフされているか、或いは、ニュートラルの時には（S22がYes）、変速機26の変速を行っている最中であるため、ECU40は、過渡発電制御を実施する（S300）。

【0025】この過渡発電制御について、当該処理のサブルーチンを示す図6を参照して説明する。ECU40は、先ず、エンジン20の回転数及び車速と、クラッチの切られる直前の変速段から次の変速段を推定する（S302）。例えば、変速段が3速であり、エンジンの回転数が高まると共に、車速も高まっているときには、4速にシフトアップされるものと推測する。反対、変速段が3速であり、エンジンの回転数が下がると共に、車速も低下しているときには、2速にシフトダウンされるものと推測する。

【0026】次に、エンジン回転数と、推測した変速段とから、エンジン回転数の変化割合の目標値を設定する（S304）。例えば、図11に示すようにクラッチが切られた際のエンジン回転数が2000回転で、変速段が3速から4速へ切り替えられるときには、目標回転数値として1500回転を設定する。そして、現在の変速割合（減速度）が目標値よりも大きいかを判断する（S306）。ここで、現在の減速割合（減速度）が目標値よりも大きい際、即ち、図11を参照して上述したようにシフトアップされ、エンジン回転数が下がり、発電量を下げる必要がある場合には（S306がYes）、ステップ310へ進み、発電トルク T_g を下げるために、発電電圧 V_g を上げる処理（ $V_g = V_g + \alpha$ ）を行う。ここで、 α は、一定周期での電圧の変化量を示している。一方、現在の減速割合（減速度）が目標値よりも小さい際、即ち、シフトダウンされ、エンジン回転数が高まり、発電量を上げ得る場合には（S306がNo）、ステップ308へ移行し、発電トルク T_g を上げるために、発電電圧 V_g を下げる処理（ $V_g = V_g - \alpha$ ）を行う。

【0027】この実施態様では、シフトアップされエンジンの回転数が低下する際に、バッテリーへの充電電力量を下げ、内燃エンジンへの発電機負荷を下げしておく。反対に、シフトダウンされエンジンの回転数が高まる際に、バッテリーへの充電電力量を高めておく。このため、

変速機の変速段を円滑に切り替えることができる。

【0028】ここで、上述した図3に示すステップ24のアクセルペダルが踏まれているかの判断において、アクセルペダルから足が離されている時には（S24がYes）、エンジンブレーキにて減速している最中であるため、ECU40は減速時発電制御を実施する（S400）。

【0029】この減速時発電制御について、当該処理のサブルーチンを示す図7を参照して説明する。先ず、ECU40は、排気ブレーキの動作を可能にする排気ブレーキスイッチがオンされたか判断する（S402）。ここで、排気ブレーキのスイッチがオンされるまでは（S402がNo）、ブレーキペダルが踏まれたか判断する（S412）。ブレーキが踏まれる前は（S412がNo）、このままエンジンブレーキにより減速を続けるため、発電電圧 V_g として減速開始前の値を維持する（S416）。他方、ブレーキが踏まれたなら（S412がYes）、回生発電量を少しずつ増加して行く（S414）。即ち、発電トルク T_g を上げ、エンジンの出力（車両の慣性力）を電力へ変換する回生発電を行うため、発電電圧 V_g を下げる処理（ $V_g = V_g - \alpha$ ）を行い、この α の量を徐々に増加することで、回生発電量を増加していく。これにより、運転者に違和感を与えない範囲で効率的に車両の慣性エネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリー32に蓄える。即ち、回生量を最初から大きくすると、大きな減速力が加わるため、ここでは、徐々に大きくして行く。

【0030】他方、運転者により排気ブレーキのスイッチがオンされると、上述したステップ402のスイッチオンかの判断がYesとなり、ステップ406へ移行する。該ステップ406では、ブレーキペダルが踏まれたか判断する。ブレーキが踏まれる前は（S406がYes）、回生発電量を最大にするよう、発電トルク T_g が最大となるように、発電電圧 V_g を最大の値 V_{gmax} にする（S410）。ここでは、運転者が排気ブレーキのスイッチをオンし、強力にブレーキを効かせる意志があるため、始めから最大限の回生電力が得られるように発電機電圧を調整する。そして、ブレーキが踏まれた際には（S406がYes）、排気ブレーキを開くと共に、回生量を増加して行く（S408）。これにより、効率的に車両の慣性エネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリー32に蓄える。

【0031】上述したステップ100、200、300、400での処理に引き続き、図3に示すステップ500にて、電池状態による最大充放電量の決定処理を行う。この最大充放電量の決定処理について、当該処理のサブルーチンを示す図8を参照して説明する。先ず、ECU40は、電池（バッテリー32）容量（SOC）を、バッテリー32の充放電電流量を積算することで算出する（S502）。図12（A）に示すように、SOCが小

10

20

30

40

50

さくなると、放電量が小さくなり、また、SOCが小さくなると、充電可能量が大きくなる。次に、電池容量に応じて、最大充電電流 I_{bmax} 、最大放電電流 I_{bmax} 、及び最大電池電圧 V_{bmax} 、最低電池電圧 V_{bmin} を決定する (S504)。この最大充電電流 I_{bmax} 及び最大放電電流 I_{bmax} と、電池SOCとの関係について図12(B)を参照して説明する。図中に示すように電池SOCが高い状態においては、最大充電電流 I_{bmax} は下がり、反対に最大放電電流 I_{bmax} は高まる。他方、電池SOCが低い状態においては、最大充電電流 I_{bmax} は高まり、最大放電電流 I_{bmax} は下がる。本実施態様においては、ECU40が、図12(B)に示す内容のマップを保持しており、該マップに基づき電池SOCに応じた最大充電電流 I_{bmax} 及び最大放電電流 I_{bmax} を決定する。

【0032】引き続き、ECU40は、電池(バッテリー32)が放電中かを判断する(S506)。電池の放電中は(S506がYes)、最低電池電圧 V_{bmin} が現在の電池電圧 V_b よりも高いか、または、最大放電電流 I_{bmax} が現在の放電電流 I_b より小さいかを判断する(S512)。ここで、最低電池電圧 V_{bmin} が現在の電池電圧 V_b よりも低く、且つ、最大放電電流 I_{bmax} が現在の放電電流 I_b より大きいときには(S512がNo)、電池の放電を続け得るため、処理を終了する。他方、最低電池電圧 V_{bmin} が現在の電池電圧 V_b よりも高く、或いは、最大放電電流 I_{bmax} が現在の放電電流 I_b より小さいときには(S512がYes)、電池の放電を続けることができないため、図2に示す双方向DC-DCコンバータ34のトランジスタTR4による電圧の昇圧量を下げ、バッテリー32の容量(SOC)に見合う放電量となるように調整する(S514)。

【0033】ここで、バッテリー32の充電中は、上述したステップ506の電池放電中かの判断がNoとなつて、ステップ508へ進む。該ステップ508では、現在の充電電流 I_b が最大充電電流 I_{bmax} より大きい、または、現在の電池電圧 V_b が最高電池電圧 V_{bmax} よりも高いかを判断する(S512)。ここで、充電電流 I_b が最大充電電流 I_{bmax} より小さく、且つ、現在の電池電圧 V_b が最高電池電圧 V_{bmax} よりも低いときには(S508がNo)、電池の充電を続け得るため、処理を終了する。他方、充電電流 I_b が最大充電電流 I_{bmax} より大きく、或いは、現在の電池電圧 V_b が最高電池電圧 V_{bmax} よりも高いときには電池の充電を続けることができないため(S508がYes)、図2に示す双方向DC-DCコンバータ34のトランジスタTR3による電圧の降圧量を低減し、バッテリー32の容量(SOC)に見合う充電量となるように調整する(S510)。

【0034】このステップ500の処理に続く、図3に示すステップ30では、ECU40は、スロットル開度

の付加分を算出する。即ち、上記ステップ100又はステップ200においては、車両の走行用の負荷(トルク)、通常のアイドリングにて必要なトルクに加えて、発電機22にて消費される分のトルクを発生するようにエンジン20のトルクを決定したので、該決定トルクを発生するように、運転者のアクセルペダル操作によるアクセル開度に付加する量のアクセル開度を算出する。そして、該付加アクセル開度を加えた値をスロットルアクチュエータへ指令する(S32)。これにより、エンジン20は、発電に必要な余剰トルクを効率的に発生する。

【0035】最後に、ECU40は、インバータ38等を制御するための変電制御を実行する。この変電制御について、当該処理のサブルーチンを示す図9を参照して説明する。まず、ECU40は、図1に示すコンセント52を介して商用交流電力が供給されているかを判断する(S602)。ここで、外部から電力が供給されているときには(S602がYes)、図2に示すインバータ38による直流-交流変換を停止すると共に、該インバータ38を介して外部電力を直流へ変換し、調圧回路で該直流を降圧し、双方向DC-DCコンバータ34を介してバッテリー32への充電を行う(S606)。なお、この際に、該外部商用交流電力によってコンプレッサ動作の誘導機56が駆動される。

【0036】ここで、商用電源に接続されていないときには(S602がNo)、誘導機への電力供給の要求があるかを判断する(S604)。ここで、電力供給の要求が無い場合、例えば、保冷車両において冷却を行わない間は(S604がNo)、インバータ38及び調圧回路36の動作を停止する(S608)。他方、電力供給の要求が有る場合は(S604がYes)、インバータ38及び調圧回路36を動作させ上述したように、バッテリー32への充電、或いは、バッテリー32から電力の供給を受けながら、車両の状況に適合させて最小の燃料消費となるように、誘導機(交流負荷)56への給電を続ける。

【0037】図13は、本発明の第2実施形態に係る車両発電装置の調圧回路134、AC-DCコンバータ130及びインバータ138を示している。上述した第1実施態様では、内燃エンジンにより発電機22が駆動されると共に、誘導機56により保冷装置用のコンプレッサが駆動された。これに対して、第2実施態様においては、電動発電機122が内燃エンジンにより駆動され発電を行うと共に、該電動発電機122によりエアコン用のコンプレッサが駆動される。即ち、該第2実施態様においては、電動発電機122が電動機として用いられる際には、エンジンとの係合が解かれる図示しないクラッチ、内燃エンジンへの回転を許容せず、コンプレッサのみに回転を許容するワンウェイクラッチ等が配設されている。

【0038】この第2実施態様の車両発電装置は、エンジンの回転中は、電動発電機122にて発電が行われ、該電動発電機122にて発生された交流電力が、AC-DCコンバータ130で直流に変換され、調圧回路134にて降圧されバッテリー32に蓄えられる。また、インバータ138にて100Vの商用交流電力に変換され、コンセント152を介してテレビ、電子レンジ等の家庭用電気機器へ供給される。

【0039】一方、エンジンの停止中は、バッテリー32の直流電力が、調圧回路134にて昇圧され、AC-DCコンバータ130で交流に変換され、電動発電機122を駆動してエアコン用のコンプレッサを駆動する。同時に、インバータ138にて100Vの商用交流電力に変換され、コンセント152へ供給される。

【0040】なお、第1実施態様の整流回路と調圧回路36を一体化して、トランジスタブリッジにより整流と調圧を同時にしてよい。この場合は、双方向DC-DCコンバータ34は、トランジスタブリッジの出力端に平滑用コンデンサと並列に接続される。また、この実施態様では、エンジンとしてガソリン内燃エンジンを用いる例を挙げたが、内燃エンジンとしてディーゼルエンジンを用い得ることは言うまでもない。ここで、ディーゼルエンジンを用いる場合には、スロットル開度の代わりに、燃料供給量が直接制御されることになる。また、上述した実施態様では、交流負荷として誘導機を挙げたが、本発明は種々の交流負荷に対応することができる。

【0041】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明によれば、交流発電機が交流負荷への給電電圧よりも高い交流を発生するため、高い効率で交流負荷への給電が行える。

【0042】請求項2の車両発電装置においては、燃料消費に対して最も高いトルクを発生する量の燃料を内燃エンジンへ供給するため、効率的に内燃エンジンの出力を用いて発電することが可能となる。

【0043】請求項3の車両発電装置においては、シフトアップされるエンジンの回転数が低下する際に、バッテリーへの充電電力量を下げ、内燃エンジンへの発電機負荷を下げしておく。反対に、シフトダウンされる内燃エンジンの回転数が高まる際に、バッテリーへの充電電力量を高めておく。このため、変速機の変速段を切り替えを円滑に行える。

【0044】請求項4の車両発電装置においては、排気ブレーキスイッチのオンが検出された際に、バッテリーへの充電電力量を高め、回生量を増大させるため、高い効

* 率で発電が行い得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る車両発電装置を搭載した保冷車両の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す整流回路、調圧回路、双方向DC-DCコンバータ及びインバータの回路図である。

【図3】図1に示すECUによるメイン処理を示すフローチャートである。

【図4】図3に示す停車時発電制御のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図5】図3に示す通常発電制御のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図6】図3に示す過渡発電制御のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図7】図3に示す減速時発電制御のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図8】図3に示す電池状態による最大充放電量の決定処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図9】図3に示す変電制御のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図10】図10(A)はエンジン回転数とトルクとの関係を示すグラフであり、図10(B)はECUに保持されるマップの内容を示す説明図である。

【図11】変速時のエンジン回転数と時間との関係を示すグラフである。

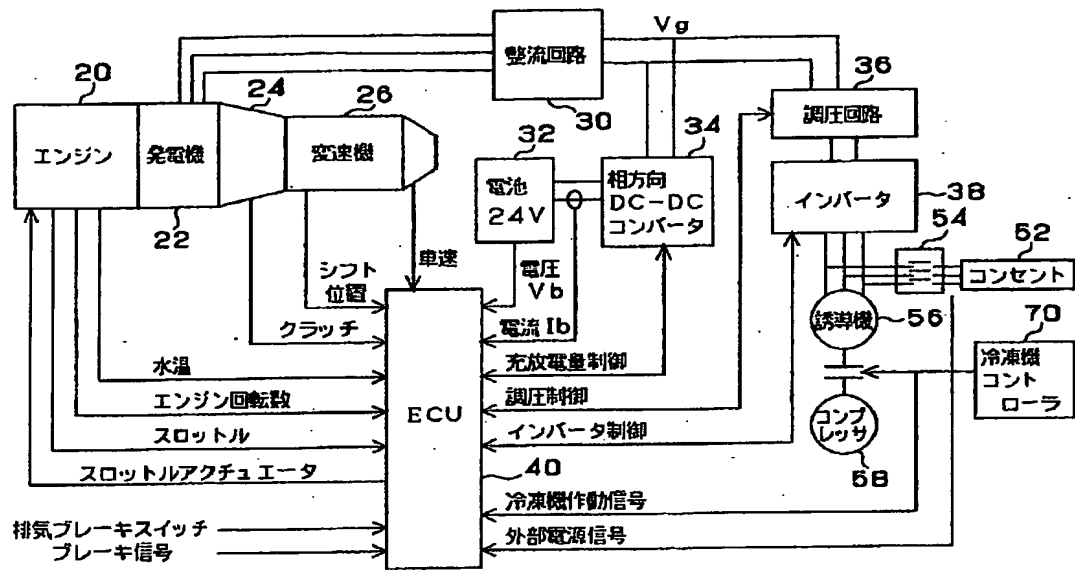
【図12】図12(A)は、発電量と負荷量との関係を示すグラフであり、図12(B)は、電池のSOCと最大充放電電流との関係を示すグラフである。

【図13】本発明の第2実施形態に係る車両発電装置の調圧回路、AC-DCコンバータ及びインバータの回路図である。

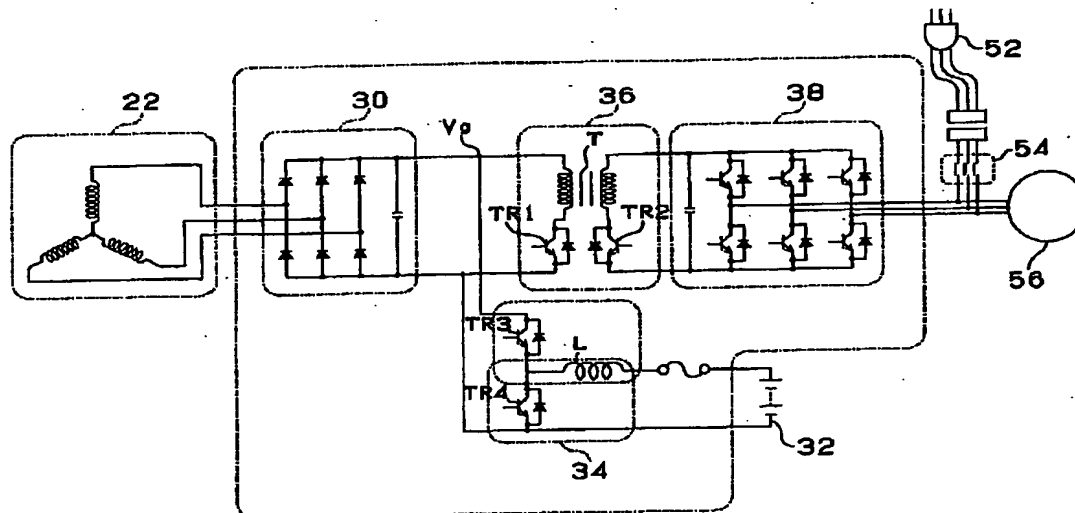
【符号の説明】

- 20 エンジン
- 22 発電機
- 24 クラッチ
- 26 変速機
- 30 整流回路
- 32 バッテリ
- 34 双方向DC-DCコンバータ
- 36 調圧回路
- 38 インバータ
- 40 ECU
- 52 コンセント
- 56 誘導機
- 58 コンプレッサ

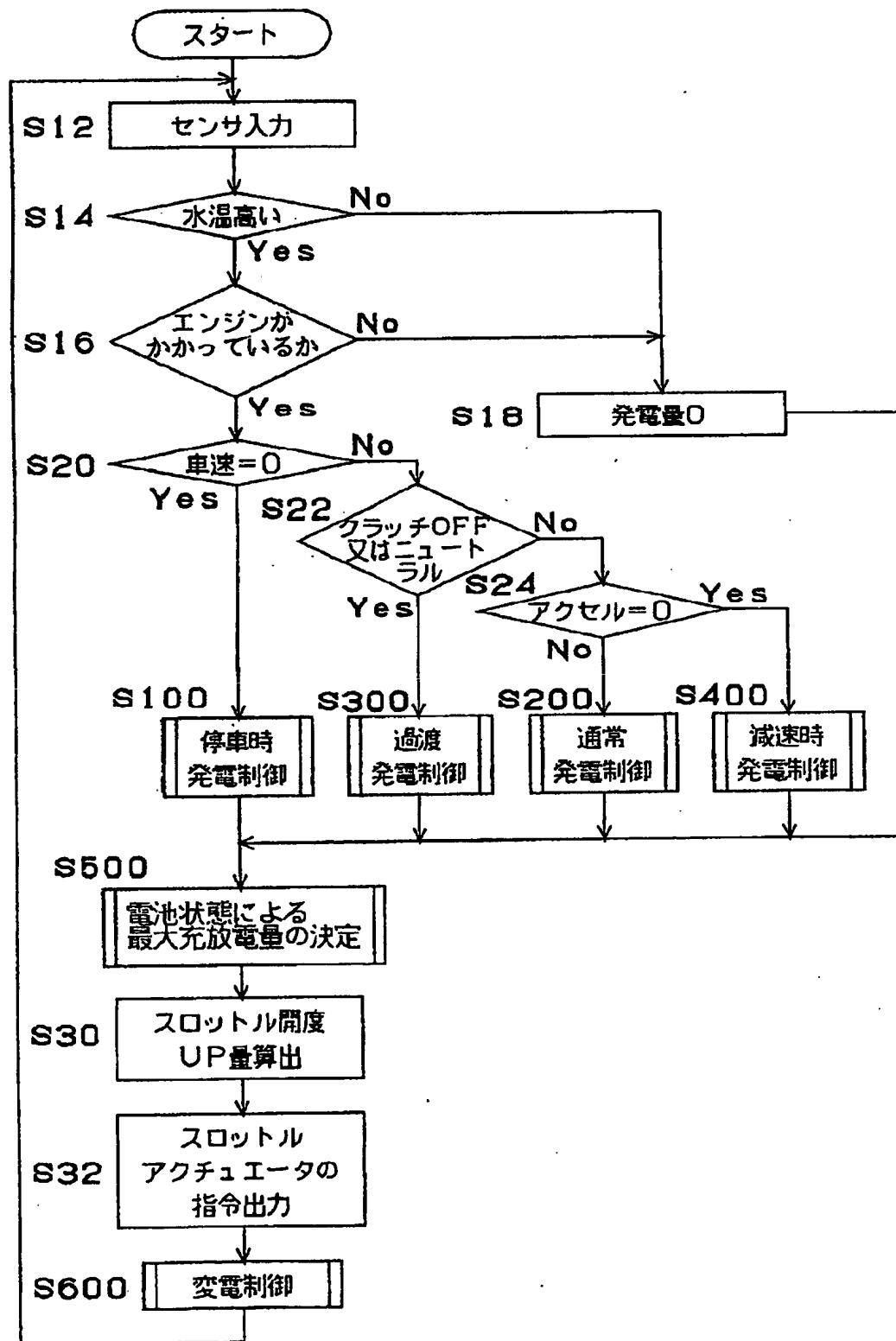
【図1】



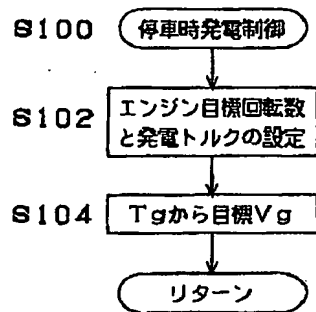
【図2】



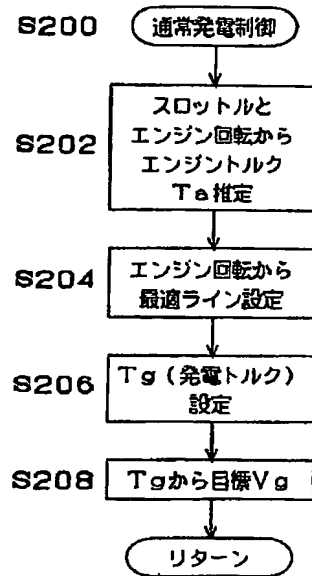
【図 3】



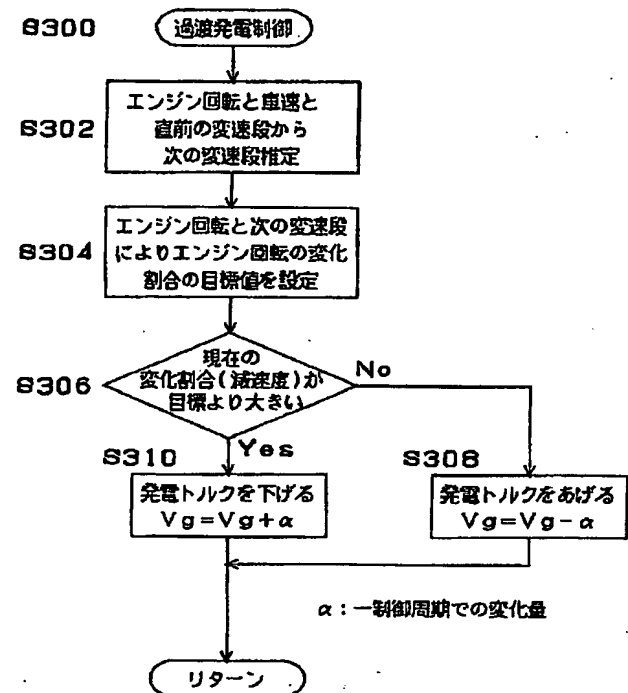
【図4】



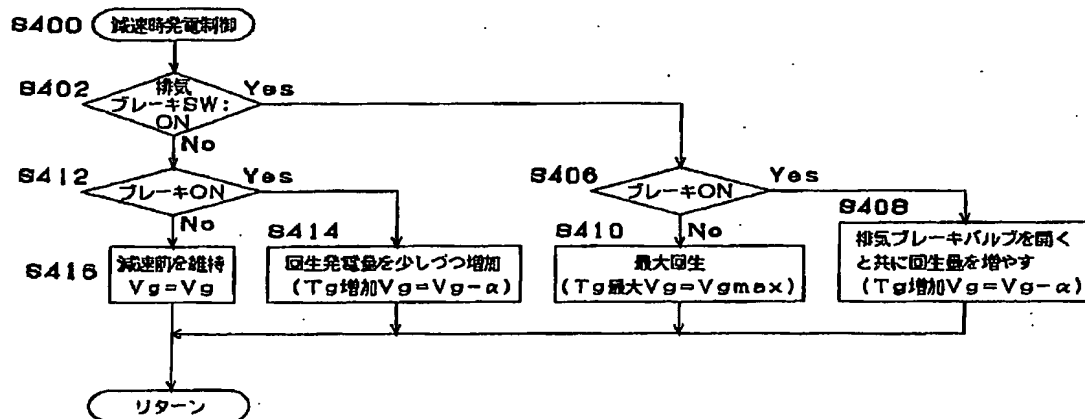
【図5】



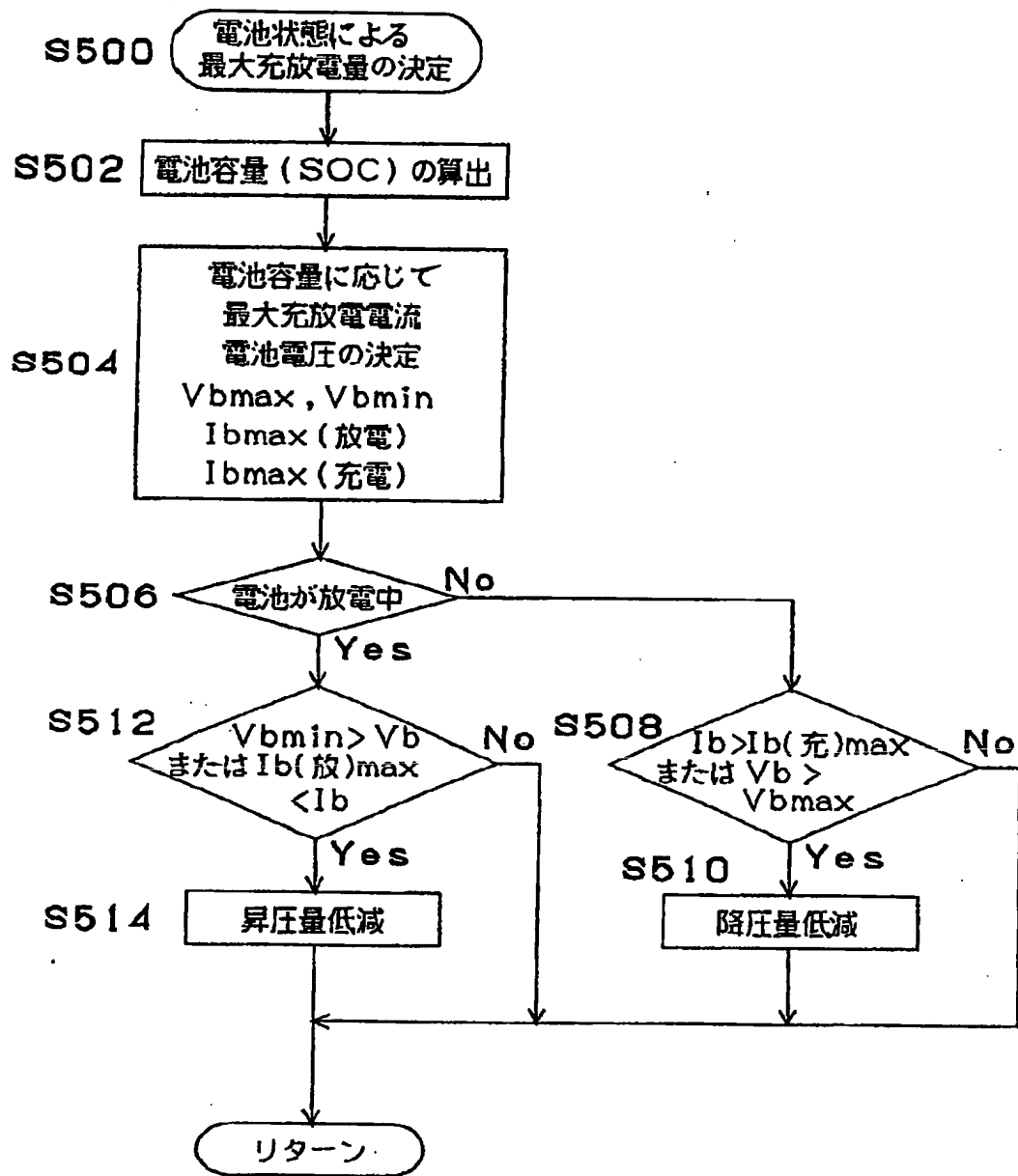
【図6】



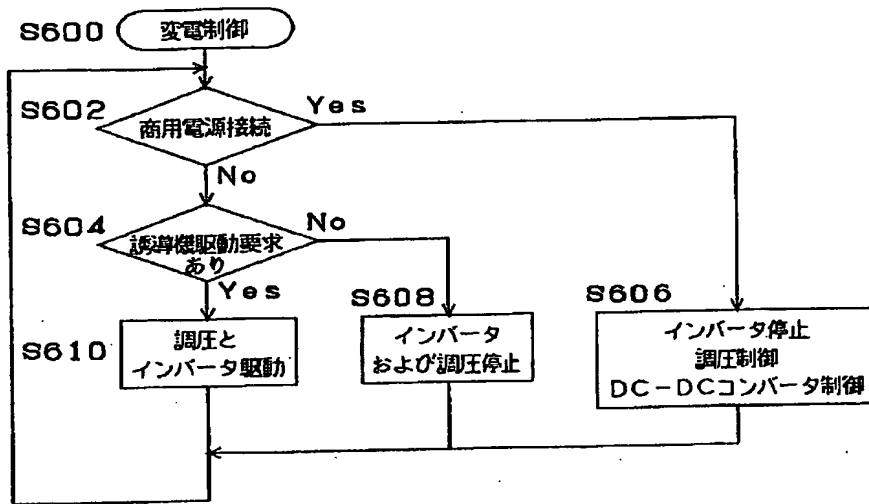
【図7】



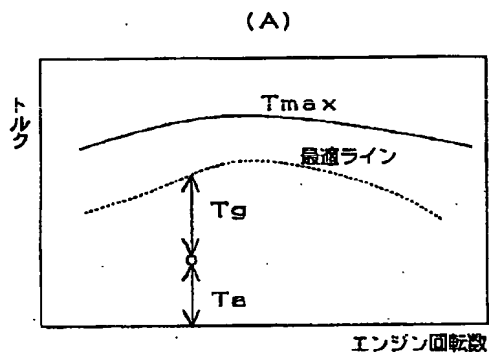
【図 8】



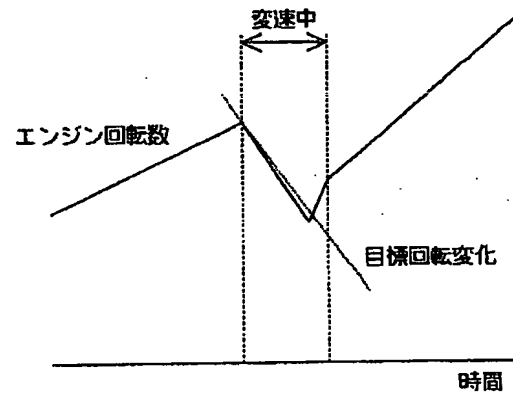
【図 9】



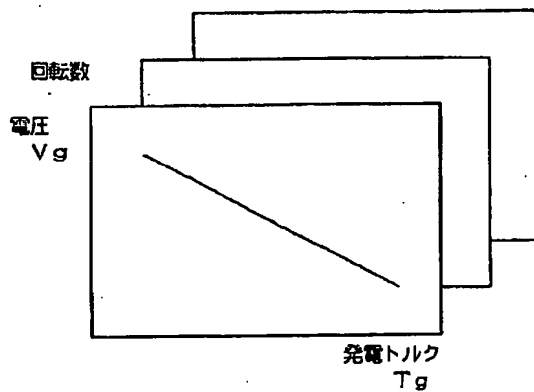
【図 10】



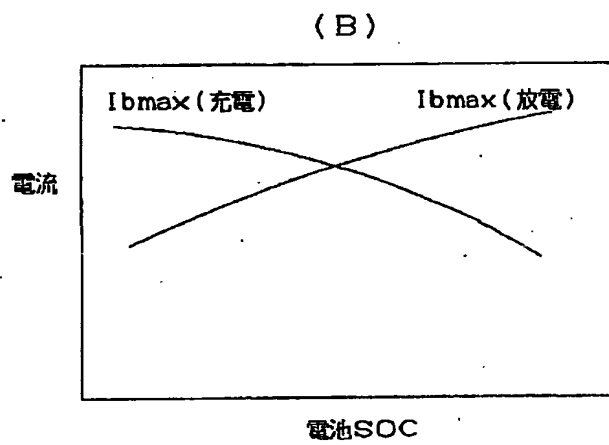
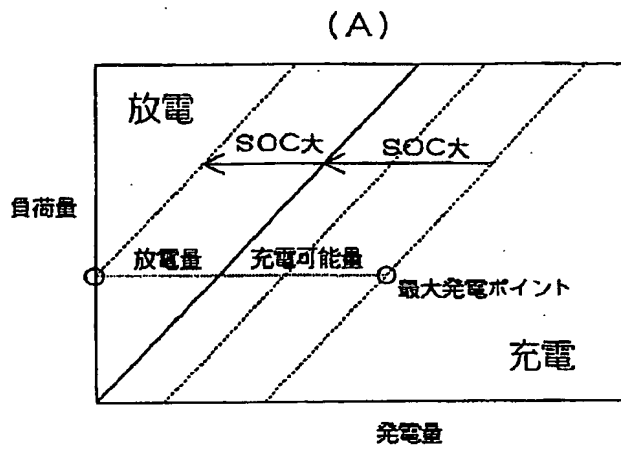
【図 11】



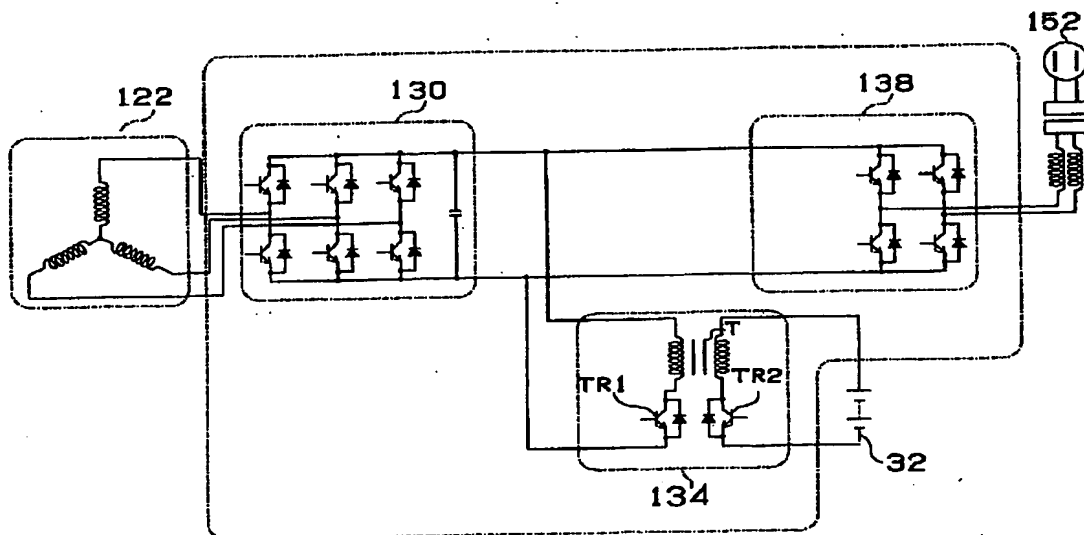
(B)



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

H O 2 M 3/28

H O 2 M 3/28

H

H O 2 P 9/04

H O 2 P 9/04

M